

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

jc872 U.S. PTO
10/040738
11/01/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年11月 2日

出願番号
Application Number:

特願2000-335713

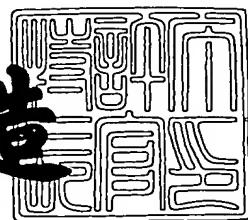
出願人
Applicant(s):

株式会社ヨロズ
株式会社村山鉄工所

2001年 9月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3084892

【書類名】 特許願
【整理番号】 P-3705
【提出日】 平成12年11月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C22C 21/02
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区樽町三丁目7番60号 株式会社ヨロズ内
【氏名】 仲原 啓二
【発明者】
【住所又は居所】 東京都板橋区小豆沢2-36-12 株式会社村山鉄工所内
【氏名】 水垣 保彰
【特許出願人】
【識別番号】 000253455
【氏名又は名称】 株式会社ヨロズ
【特許出願人】
【識別番号】 599141582
【氏名又は名称】 株式会社村山鉄工所
【代理人】
【識別番号】 100080001
【弁理士】
【氏名又は名称】 筒井 大和
【電話番号】 03-3366-0787
【選任した代理人】
【識別番号】 100093023
【弁理士】
【氏名又は名称】 小塚 善高

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006909
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軽量高強度部材の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車の足周り部品などの軽量高強度部材の製造方法であつて、

Siを4.0～10.5重量%、Cuを0.3～1.3重量%含有するアルミニウム合金の溶湯を鋳型内に注入して予成形品を鋳造する工程と、

前記予成形品を鍛造型を用いて熱間鍛造加工により最終成形品を成形する工程とを有することを特徴とする軽量高強度部材の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の軽量高強度部材の製造方法において、鋳造工程は溶湯の加圧圧力を39MPa以上の圧力で加圧鋳造することを特徴とする軽量高強度部材の製造方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の軽量高強度部材の製造方法において、鍛造加工後の部材を530～545℃の温度で4～10時間加熱する溶体化工程と、焼入れする工程と、170～180℃の温度で6～10時間加熱する時効工程とを有することを特徴とする軽量高強度部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はアルミニウム材料を使用した軽量高強度部材の製造方法に関し、特に、自動車用サスペンションリンクなどの足周り部品の製造に適用して有用な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車用のサスペンションリンクの素材として鋼材に代えてアルミニウム合金を使用できれば、サスペンションリンクの軽量化を達成することができることから、サスペンションリンクのように高強度が求められる部品についても、アルミニウム合金材料の使用が研究されている。アルミニウム合金を使用した場合でもサスペンションリンクとしては、引張強度と耐力と伸びなどの機械的特性が所望

の値となるようにすることが必要である。

【0003】

アルミニウム合金を素材としてサスペンションリンクなどを製造するには、まず、溶湯を鋳型に注入して鋳造品つまり予成形品を鋳造し、この予成形品を鍛造型を用いて鍛造加工により最終成形品つまり鍛造品を成形し、次いで、鍛造品を熱処理することが行われており、従来では、鋳造工程は鋳型の中に溶湯をその自重で注入するようにした重力鋳造が行われている。

【0004】

アルミニウム材料を用いて重力鋳造するには、溶湯の鋳型内における流動性つまり鋳造性が良好であって、鋳造割れなどの鋳造欠陥が発生しないようになるとが重要となる。アルミニウム材料の鋳造性を向上させるには、アルミニウム合金にSiを含有させているが、アルミニウムに含有させるSi量を多くすると、伸び率などの引張特性が劣り、機械特性に優れた鍛造製品を得ることができない。

【0005】

そこで、従来では鋳造性を確保しながら引張特性を高めるために、共晶Siを微細化するようにした技術が、たとえば、特開平5-9637号公報（公知例1）および特開平7-109536号公報（公知例2）に示されるように提案されている。この場合には、AC4CやAC4CHなどの従来のアルミニウム合金に比較して共晶Siを微細化するために、Siを2.0～3.0重量%に低減した溶湯を用いて予成形品を重力鋳造し、その予成形品を鍛造加工するようにしている。これらの技術にあっては、共晶Siの平均粒径を20μm以下に微細化するために、Pの含有量、Fe含有量を規制するようにしたり、Na, Sr, Sbなどを添加するようにしている。

【0006】

一方、特開平8-3675号公報（公知例3）は、Siを0.6～3.0重量%とし、鍛造時の熱間割れを防止するために、合金設計値から換算したMg₂Si量が1.5重量%以上となるように合金成分を調整した鍛造用アルミニウム合金を開示しており、鋳造時における鋳造冷却速度を低下させてゆっくりと冷却するようにして

いる。また、特開平9-3581号公報（公知例4）は、Siを6.5～8.重量%含むアルミニウム材料を鋳造する際に溶湯を電磁攪拌または機械攪拌することにより初晶デンドライトを塊状化するようにした技術を開示している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

鋳造により成形された予成形品を鍛造加工して最終成形品を得るようにした従来の軽量高強度部材にあっては、鋳造工程は溶湯を自重によって鋳型の中に注入するようにした重力鋳造を用いており、公知例1および公知例2にあっては、Si含有量を低減して共晶Si量を低減するとともに共晶Siを微細化するようしているが、Si含有量を低減すると、鋳造割れが発生することになる。これを改善するために、公知例3では、Mg₂Si量およびSi量を増加させるべく、鋳造冷却速度を緩慢化させるようにしており、デンドライトの樹枝間が粗大化し、耐力値を確保することができなくなるおそれがある。

【0008】

一方、高強度部材の生産性の向上を達成するには、重力鋳造よりも加圧鋳造が優れているが、加圧鋳造を行うと重力鋳造よりも共晶Siが凝集して大きな塊となり、機械特性の低下原因となることから従来は重力鋳造が採用されていた。

【0009】

そこで、サスペンションリンクなどの高強度部材をアルミニウム合金を使用して鋳造工程と鍛造工程とにより製造し、所望の引張強度と耐力と伸び値とを有する軽量高強度部材を得るために本発明者は種々の実験と研究を行った。

【0010】

その結果、重力鋳造で予成形品を鋳造する際にはSiの含有量をいかに低減するかに技術課題が注がれていたが、Si含有量を4.0～10.5重量%として従来技術よりも多く含有させるとともにCuを0.3～1.3重量%含有させると、加圧鋳造によって予成形品の成形を行っても、共晶Siの凝集が粗大化せずに、結晶粒を微細化することができ、自動車の足周り部品として必要な所望の機械的特性値を有する製品を製造することができる判明した。

【0011】

本発明の目的は、所望の機械的特性を有する自動車の足周り部品のような軽量高強度部材を製造し得るようにすることにある。

【0012】

本発明の他の目的は、アルミニウム合金の溶湯を用いて鋳造する際に、鋳造割れを発生させることなく、能率的に鋳造し、かつ所望の機械的特性値を有する軽量高強度部材を製造し得るようにすることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の軽量高強度部材の製造方法は、自動車の足周り部品などの軽量高強度部材の製造方法であって、Siを4.0～10.5重量%、Cuを0.3～1.3重量%含有するアルミニウム合金の溶湯を鋳型内に注入して予成形品を鋳造する工程と、前記予成形品を鍛造型を用いて熱間鍛造加工により最終成形品を成形する工程とを有することを特徴とする。

【0014】

本発明の軽量高強度部材の製造方法は、鋳造工程は溶湯の加圧圧力を39MPa以上の圧力で加圧鋳造することを特徴とする。

【0015】

本発明の軽量高強度部材の製造方法は、鍛造加工後の部材を530～545℃の温度で4～10時間加熱する溶体化工程と、焼入れする工程と、170～180℃の温度で6～10時間加熱する時効工程とを有することを特徴とする。

【0016】

本発明にあっては、Siを4.0～10.5重量%含み、かつCuを0.3～1.3重量%むアルミニウム合金の溶湯を用いて鋳造により予成形品を形成し、この予成形品を鍛造型を用いて鍛造加工により最終成形品を成形する。鋳造工程としては、溶湯の加圧圧力を39MPa以上の圧力で加圧鋳造を行うことができる。これにより、共晶Siが充分に分散化され、伸び値を所望値とすることが可能な軽量高強度部材を製造することができた。

【0017】

この理由は、アルミニウム合金を加圧して冷却凝固させると、 α 組織部つまり

デンドライトが形成されるが、Siが4.0重量%未満では、それぞれのデンドライトの樹枝間のスペースつまりアーム間隔が狭くなるので、Siが樹枝間のスペース内に滞留せず、Siがデンドライト樹枝間の外部に排出されることになると推測される。排出されたSiは、アルミニウムと共晶組織を形成するとともに互いに凝集してデンドライト組織の外部に塊状の固まりとなって生成される。共晶Siは殆ど韌性を持たないことから、引張強度、耐力および伸び値を低下させる原因となる。

【0018】

これに対して、Siを4.0重量%以上にすると、樹枝間隔のスペースが広くなつて、加圧下での凝固過程で生成されるSiとAlからなる共晶Siは広い樹枝間に捕捉されることになり、鋳造組織の全体に共晶Siが分散されることから凝集する共晶Siが少なくなることが判明した。共晶Siが分散され凝集される量が少なくなると引張強度や耐力のみならず伸び値を向上させることが可能となる。特に、4%以下の低Siの溶湯を加圧鋳造した場合には、共晶Siの凝集が見られたが、4%以上の高Siの溶湯を加圧鋳造すると、共晶Siの凝集現象は低減した。

【0019】

一方、Siを10.5重量%以上含有させると、伸び値が低下することが判明した。この理由はデンドライトの発生密度が減少して共晶組織が増加することになるからであると考えられる。したがって、Siを4.0～10.5重量%含有するアルミニウム合金を用いると、所要な機械的特性を有する軽量高強度部材を得ることができる。

【0020】

加圧鋳造としては、注入圧力を39MPa以上の圧力、たとえば98MPa程度とし、注入速度を、たとえば30cm/秒以上とした。加圧鋳造により予成形品を成形すると、冷却速度を早くすることができ、鋳造組織の微細化を図り、高い耐力値を獲得することができる。具体的には、樹枝間のスペースは約30μm以下に微細化され、その中に共晶Siが捕捉されることになる。ただし、冷却速度を早くすることができれば、重力鋳造によつても、同様の効果を得ることができ

る。共晶Siの樹枝間への捕捉に加えて、素材にSr, Sb, Ti, Bなどを添加することによってSi共晶を微細化することができ、伸び値を高めることができる。

【0021】

特に、Cuを0.3～1.3%含有させると、Siを4.0～10.5重量%としても、鋳造時に共晶Siの凝集の発生を防止することができ、伸び値などの機械的特性を向上させることができる。一方、Cuに加えてMgを0.3～1.3重量%含有させることによって、耐力値を向上させることができる。

【0022】

鋳造後の予成形品は熱間鍛造加工により最終製品の形状に成形される。鍛造加工に際しては、鋳造品を350～450℃に加熱して熱間鍛造を行っており、これにより、伸び値が10%以上となる。この伸び値は自動車用の足周り部品として充分な値である。鍛造加工を行う前の予成形品の伸び値は、7～15%程度の範囲にばらついたが、鍛造加工によって伸び値を平均化することができる。この理由は、鋳造組織は若干の偏析分散の不均一性が存在するからであると考えられるが、鍛造加工を施すことによって不均一性が緩和されるとともに、偏析分散の無害化が図られて、伸び値が向上し、そのばらつきがなくなるからであると考えられる。

【0023】

引張試験データによると引張強度と耐力値については、鋳造品と鍛造品とでは差異はなく、所要の耐力値は鋳造段階で確保する必要があるが、鋳造段階で素材を前述した元素配合として樹枝間スペースに共晶Siを捕捉するようにし、さらに微細化することが重要である。このように、耐力値について差異がないことから、伸び値が低くても良い場合には、鍛造加工を行うことなく、鋳造品を製品として使用することもできる。

【0024】

鍛造品はT6熱処理される。この熱処理は鍛造品を530～545℃の温度で4～10時間加熱する溶体化工程と、加熱後に水冷する水焼入れ工程と、170～180℃の温度で6～10時間加熱する時効工程とを有している。溶体化工程

において α 組織部の中にMg, Cu, Siなどの合金成分が取り込まれて固溶量が増加し、焼入れにより増加した固溶量が α 組織の中に固定される。

【0025】

溶体化処理の温度を高くすると、共晶部の合金成分が溶解つまりバーニングすることになり、製品特性を低下させることになる。これに対して、本発明にあつては、Si量を前述したように、4.0～10.5%の範囲としたので、共晶Siがデンドライトの樹枝間に取り込まれて分散化され、凝集される共晶Si量が低減されることになり、溶体化温度を従来より高くすることができ、製品特性を向上させることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

図1は軽量高強度部材の一例であるサスペンションリンクの製造工程を示す工程図であり、前述した成分のアルミニウム材料は溶融炉などにおいて溶融状態とされる。溶湯温度730℃に加熱された溶湯は、鋳造工程の鋳型に注入圧力9.8MPaの圧力で注入される。これにより、鋳造品である予成形品が形成される。鋳造品は350℃に予熱した後に鍛造金型により熱間鍛造加工され、最終成形品に成形される。

【0027】

鍛造品は鍛造加工時に発生したランド部と言われるバリがトリミング工程において除去された後に、蛍光探傷検査工程に送られて製品検査を行い、適正な製品については熱処理を行うことにより最終製品が製造され、さらに必要な機械加工が施される。

【0028】

図2は鋳造工程に用いる横型締め縦鋳込み式高圧鋳造装置10を示す図であり、この鋳造装置はそれぞれ金属製の第1と第2の鋳型11, 12を有し、それぞれの鋳型11, 12には鋳造製品の形状に対応した凹部13が形成されている。一方の鋳型12は他方の鋳型11に対して水平方向に接近離反移動自在となり、両方の鋳型を型締めすることにより、それぞれの凹部13により鋳造製品に対応したキャビティが形成されることになる。

【0029】

鋳型11、12の下方には支持軸14によりこれを中心に揺動自在となった溶湯注入機15が設けられており、この溶湯注入機15は射出スリーブ16内に往復動自在に設けられたプランジャ17を有し、このプランジャ17は加圧シリンダ18によって駆動されるようになっている。この高圧铸造装置10を用いて予成形品を铸造するには、溶湯を射出スリーブ16内に供給した後に、一方の鋳型12を他方の鋳型11に接近させるとともに射出スリーブ16が型合わせ面に対して直線状となるように溶湯注入機15を揺動させる。さらに、射出スリーブ16を鋳型11、12に向けて接近させて密着させた後に、加圧シリンダ18を駆動してキャビティ内に溶湯を注入する。注入速度は30cm/秒とした。

【0030】

【実施例】

図3は組成A～Cの3種類の材料を用いた実施例の機械的特性を示す特性線図であり、図3(A1)は組成Aの材料を用いて加圧铸造により得られた予成形品の機械的特性を示し、図3(A2)はその予成形品を熱間鍛造加工により成形した後の最終成形品の機械的特性を示す。同様に、図3(B1)は組成Bの材料を用いて加圧铸造により得られた予成形品の機械的特性を示し、図3(B2)はその予成形品を熱間鍛造加工により成形した後の最終成形品の機械的特性を示し、図3(C1)は組成Cの材料を用いて加圧铸造により得られた予成形品の機械的特性を示し、図3(C2)はその予成形品を熱間鍛造加工により成形した後の最終成形品の機械的特性を示す。なお、実際の製品を製造する際には、予成形品を用いて熱間加工により最終成形品を成形した後には、T6処理を行うが、予成形品と最終製品との機械的特性値を比較のために、予成形品と最終製品のそれぞれについて、T6熱処理を行った。A～Cの組成は以下の通りである。

【0031】

組成AはSiが3.50%、Mgが0.39%、Cuが0.66%、Feが0.09%であり、組成BはSiが5.00%、Mgが0.39%、Cuが0.80%、Feが0.10%であり、組成CはSiが7.20%、Mgが0.42%、Cuが0.87%、Feが0.12%である。

【0032】

引張強さおよび0.2%耐力については、鋳造後の予成形品と最終製品とともにSi量が増加するに伴って向上することが判明し、これらの特性値は予成形品と最終製品とでは差異は大きくないが、鍛造加工後の最終製品の7%Siは、引張強さが373MPa、0.2%耐力が255MPaと高い数値が得られた。これらの特性値のばらつきは、鋳造後に比べて鍛造加工によって安定する傾向があると判明した。

【0033】

伸び値についても鋳造後の予成形品と最終製品とともにSi量が増加するに伴って向上することが判明し、鋳造後と鍛造後で比較とする、各Si量のそれぞれについて、鍛造加工により伸び値が5%向上することが判明した。特に、7%Si量では、鍛造後の伸び値は15%以上と高い数値が得られた。伸び値のばらつきについても、Si量による改善効果が明瞭であり、7%Si量では加圧鋳造後および鍛造加工後ともにばらつきが安定することが判明した。

【0034】

これに対して、Si量が3重量%の場合には、図3(A2)に示すように、伸び値のばらつきが大きくなってしまい、量産品としては好ましいと言えず、Siが4重量%以下となると、伸び値のばらつきが大きくなった。一方、Si量を10.5重量%以上とすると、デンドライトの発生密度が低下し、Si共晶の占有率が多くなり、Cuを前述した重量%含有させても、10%以上の伸び値は期待できない。

【0035】

以上のように、4~10.5重量%のSiと0.3~1.3重量%のCuとを含有するアルミニウム合金を素材として、加圧鋳造のように溶湯を急速に冷却しながら鋳造して予成形品を成形した後に鍛造金型により最終成形品を形成すると、良好な機械的特性を有する高強度部材が得られることが判明した。

【0036】

図4(A)~図4(C)は、前述した組成A~Cの予成形品についてのミクロ組織を示す顕微鏡写真であり、Si共晶の捕捉状況が示されている。図4(A)に示されるように、Si量が3重量%の場合にはデンドライトの樹枝間のスペー

スが狭くなり、共晶 S i が外部に排出されて樹枝間には捕捉されていないことが分かる。これに対して、図4 (B), (C) に示すように、S i 量を 5 重量%とした場合および 7 重量%とした場合には、樹枝間のスペースに共晶 S i が捕捉されていることが分かる。

【0037】

図5 (A) ~ 図5 (C) は組成 A ~ C の予成形品について、捕捉されなかった塊状共晶偏析の発生状況を示す高感度 X 線画像解析写真である。

【0038】

3 % の S i 量の予成形品 A では、図5 (A) に示されるように、中央部に共晶 S i が塊状に凝集していることが分かる。5 % の S i 量の予成形品 B では、図5 (B) に示されるように、僅かに凝集が観察される程度であり、7 % の S i 量の予成形品 C では、図5 (C) に示されるように、X 線で観察されないレベルまで共晶 S i が微細化されていることが分かる。

【0039】

図6 は 3 % S i 量の予成形品 A のマクロエッティングを示す写真であり、図7 は 7 % S i 量の予成形品のマクロエッティングを示す写真である。図6 に示されるように、3 % S i 量の予成形品では大きく塊状に凝集した偏析が明瞭に観察されたが、7 % の S i 量の予成形品 C では偏析は大きく凝集することなく、観察されない程度まで分散した。

【0040】

図8 は S i を 11.1 重量%、Cu を 2.4 重量%、Mg を 0.25 重量%、Fe を 0.79 重量% とした材料を用いて加圧鋳造した予成形品を示す組織写真である。図8において白色の円形島状の部分は Al の α 組織であり、その間の微細な灰黒色の部分が Al - S i の共晶組織である。このように、S i を 11.1 重量% とした材料を用いて鋳造すると、予成形品は共晶の比率が α 組織よりも多くなった共晶主体の組織となり、この予成形品を用いて鍛造加工を行っても、伸び値は 2 ~ 3 % 程度しか期待できない。

【0041】

この結果から、S i を 4.0 ~ 10.5 重量% 含有させ、Cu を 0.3 ~ 1.3 重量% 含

有させたアルミニウム合金を使用して、加圧鋳造によって高い速度で冷却させると、Al-Si共晶偏析はデンドライト樹枝間の偏析プール機能によってその多くが捕捉され、凝集を形成する割合が少なく、凝集も分散する。これにより、伸び値の特性に優れた軽量高強度部材を得ることができた。

【0042】

逆に、本来共晶偏析の少ない4%Si量以下ではデンドライトの樹枝間には偏析を捕捉する機能が低いため生成された偏析のほぼ全量が図6に示すように一部に凝集する結果、図5(A)に示されるように塊状の偏析フローパターンが形成される。一方、10.5重量%以上ではデンドライトの発生密度が低下して共晶Si量が増加することになる。このため、伸び値の特性としては所望の特性値のものを得ることができなかった。

【0043】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0044】

【発明の効果】

鋳造工程と鍛造工程とを有する軽量高強度部材の製造方法において、Siを4.0～10.5重量%含有し、Cuを0.3～1.3重量%含有するアルミニウム合金を素材として鋳造により予成形品を成形した後に鍛造加工により最終成形品を成形することによって、サスペンションリンクなどの自動車の足周り部品として所望の機械的特性を有する製品を能率的に製造することができる。アルミニウム合金に含まれるSi量とCu量を前述した値に設定することにより、鋳造時に共晶Siの凝集を発生させることなく、結晶粒は微細化して均一に分散され、自動車の足周り部品として必要な機械的特性を有する製品を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

軽量高強度部材の製造工程を示す工程図である。

【図2】

鋳造工程に用いる横型締め縦鋳込み式高圧鋳造装置を示す断面図である。

【図3】

(A1), (B1), (C1) はそれぞれ組成A～Cの3種類の材料を用いて
鋳造加工により得られた予成形品の機械特性を示す特性線図であり、(A2),
(B2), (C2) はそれぞれの予成形品を熱間鍛造加工した最終成形品の機械
的特性を示す特性線図である。

【図4】

(A)～(C) は、組成A～Cの予成形品についてのミクロ組織写真であり、
Si共晶の捕捉状況を示す。

【図5】

(A)～(C) は、組成A～Cの予成形品についての高感度X線画像処理写真
であり、塊状共晶偏析の発生状況を示す。

【図6】

組成Aの予成形品のマクロエッチングを示す写真である。

【図7】

組成Cの予成形品のマクロエッチングを示す写真である。

【図8】

Siを11.1重量%含有する材料を用いた鋳造後の予成形品のミクロ組織写真で
ある。

【符号の説明】

1 1, 1 2 鋳型

1 3 凹部

1 5 溶湯注入機

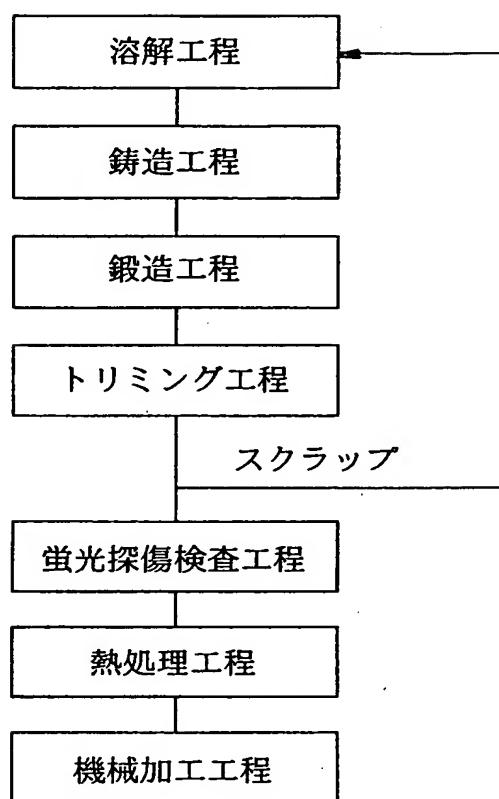
1 6 射出スリーブ

1 7 プランジャ

【書類名】 図面

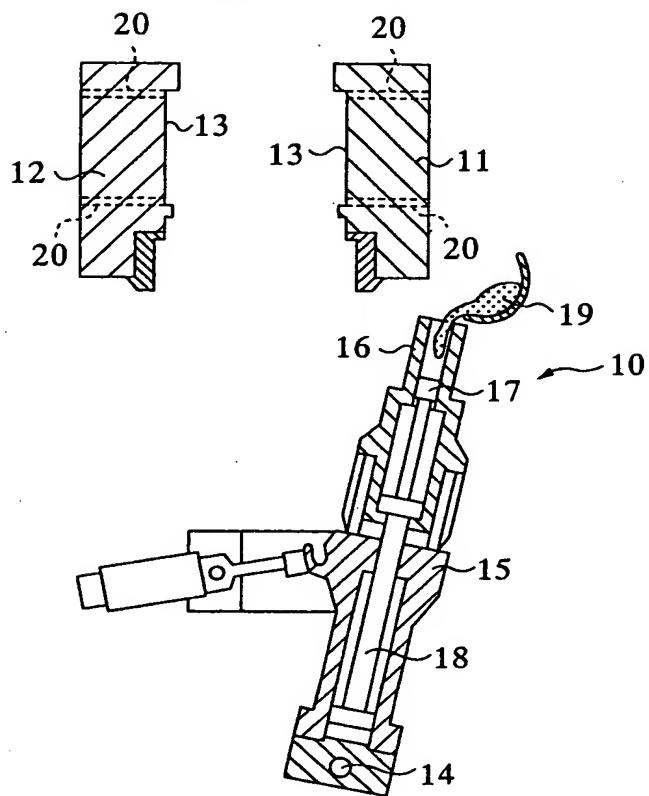
【図1】

図 1



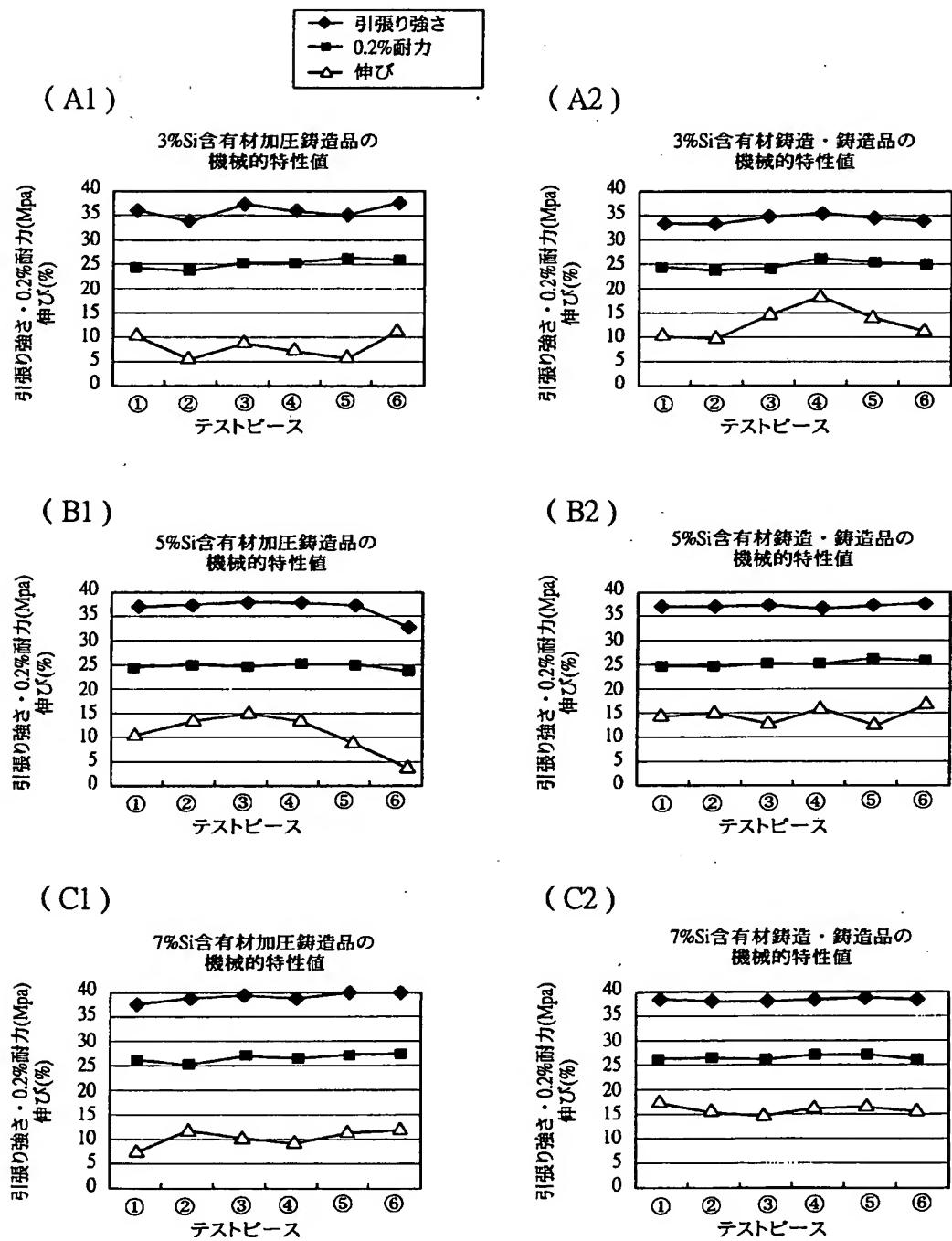
【図2】

図 2



【図3】

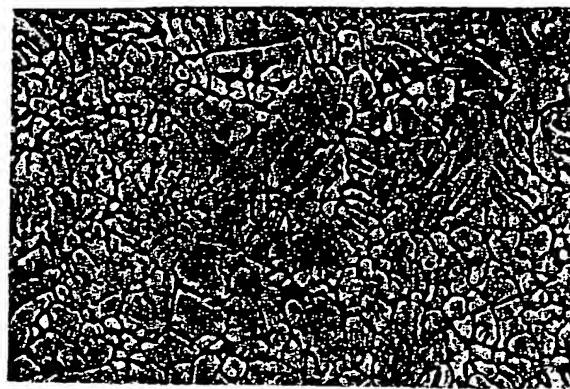
図 3



【図4】

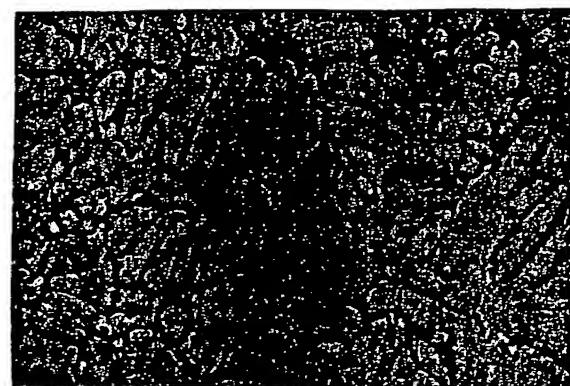
図4

(A)



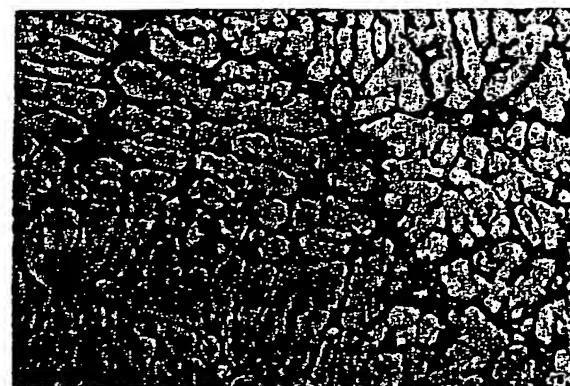
①3%Si量材

(B)



②5%Si量材

(C)



③7%Si量材

【図5】

図 5

(A)



(B)



(C)



特2000-335713

【図6】

図 6



【図7】

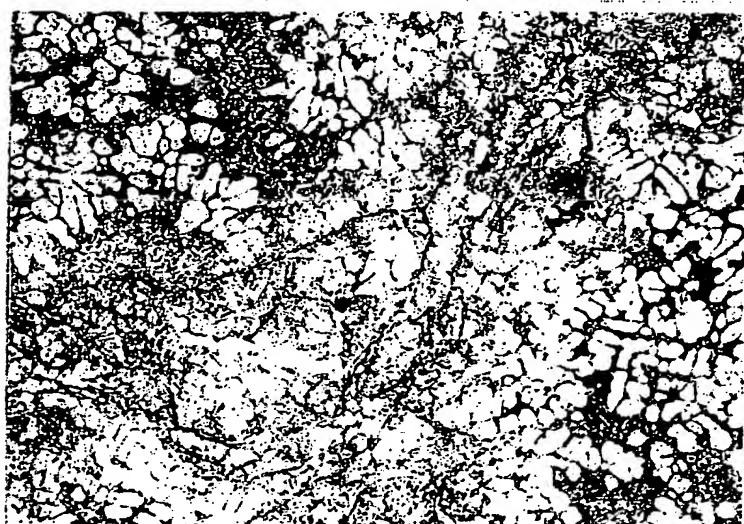
図 7



特2000-335713

【図8】

図 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所望の機械的特性を有する自動車の足周り部品のような軽量高強度部材を製造し得るようにする。

【解決手段】 自動車の足周り部品などの軽量高強度部材の製造方法であって、Siを4.0～10.5重量%含有し、Cuを0.3～1.3重量%含有するアルミニウム合金の溶湯を鋳型内に加圧注入して予成形品を鋳造し、予成形品を鍛造型を用いて熱間鍛造加工により最終成形品を成形する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000253455]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市港北区樽町3丁目7番60号
氏 名 株式会社ヨロズ

出願人履歴情報

識別番号 [599141582]

1. 変更年月日 1999年10月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区小豆沢2-36-12
氏 名 株式会社村山鉄工所